

PAT-NO: JP02001144693A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001144693 A
TITLE: OPTICAL SUBMARINE CABLE SYSTEM AND TERMINAL STATION IN THE OPTICAL SUBMARINE CABLE SYSTEM
PUBN-DATE: May 25, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHINNO, MIKINORI	N/A
OIKAWA, AKIYOSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NEC CORP	N/A

APPL-NO: JP11321769
APPL-DATE: November 11, 1999

INT-CL (IPC): H04B010/22 , H04B010/00 , H04B003/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify and miniaturize the configuration of a terminal station device in the optical submarine cable system and to facilitate the maintenance of the terminal station device.

SOLUTION: A communication center 200 is provided with an ADM 24 and an LET(line terminator) 25. The communication center 200 transmits a wavelength multiplex optical signal to a terminal station 160 through a land channel 500. The signal sent through the land channel 500 is given to a terminal station 100, where waveform shaping and amplification are applied to the signal and the resulting signal is sent to an optical submarine cable. The terminal station 100 is installed with a 3R repeater 10. The 3R repeater 10 includes an optical transmission 3R circuit and also a wavelength multiplex/demultiplex function and a dispersion compensation fiber function. The configuration of the 3R repeater 10 is simpler than that of the LTE including many SLTE sets with a large frame size and having many

additional functions. Thus, the terminal station 100 is simplified more in comparison with the configuration of a conventional terminal station including the LTE.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-144693

(P2001-144693A)

(43)公開日 平成13年5月25日(2001.5.25)

(51)Int.Cl.	識別記号	P I	キーワード(参考)	
H 0 4 B	10/22	H 0 4 B	3/00	5 K 0 0 2
	10/00		9/00	A 5 K 0 4 6
	3/00			

審査請求 有 請求項の数9 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-321769

(22)出願日 平成11年11月11日(1999.11.11)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 新野 幹典

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 及川 昭芳

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100103090

弁理士 岩壁 冬樹

Fターム(参考) 5K002 AA06 BA05 DA02 DA07 GA10

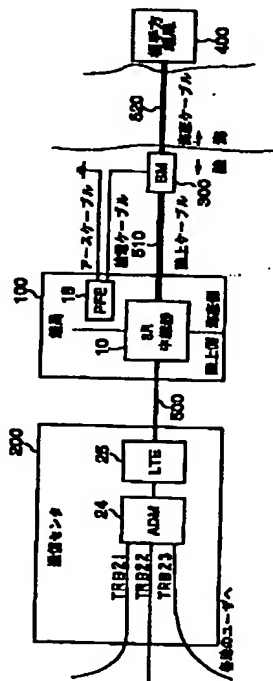
5K046 AA08 DD13 EE50 KK01 KK07

(54)【発明の名称】 光海底ケーブルシステムおよび光海底ケーブルシステムにおける端局

(57)【要約】

【課題】 光海底ケーブルシステムにおいて、端局装置の構成を簡略化および小型化し、また、端局装置の保守を容易にする。

【解決手段】 通信センタ200には、ADM24およびLTE(回線終端装置)25が設けられている。通信センタ200から、波長多重光信号が陸上回線500で端局160に伝送される。陸上回線500で伝送された信号は、端局100において、波形整形や増幅が施された後、光海底ケーブルに送出される。端局100には、3R中継器10が設置されている。3R中継器10は、光伝送用3R回路を含み、さらに、波長多重/分離機能や分散補償ファイバ機能を含む。3R中継器10の構成は、架サイズが大きく付加機能も多いSLTEを多数含むLTEの構成と比較すると簡易である。従って、端局100は、LTEを含む従来の端局の構成に比べて簡略化されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザ回線を集約し回線終端装置を有する通信センタと、光海底ケーブルを収容する端局と、前記通信センタと端局とを結ぶ陸上回線とを含む光海底ケーブルシステムにおいて、

前記端局には、前記光海底ケーブルと陸上回線との間を中継する中継装置として光伝送用3R回路を有する3R中継器が設けられていることを特徴とする光海底ケーブルシステム。

【請求項2】 回線終端装置を含む陸上側システムと、光海底ケーブルに対する信号送受信を行う海上側システムとが、3R中継器で中継される光海底ケーブルシステム。

【請求項3】 リングアーキテクチャを用いた光海底ケーブルシステムであって、

端局は、複数の光海底ケーブルのそれぞれに対応した3R中継器を備えた請求項1または請求項2記載の光海底ケーブルシステム。

【請求項4】 3R中継器は、回線終端装置側からの波長多重光信号を各波長に分離するとともに、各波長の波を多重化して回線終端装置側に送出する波長多重／分離装置と、3R機能を実現する光信号送受信装置と、光信号送受信装置からの光信号を多重化して光海底ケーブルに送出するとともに光海底ケーブルからの波長多重光信号を分離して前記光信号送受信装置側に送出する波長多重／分離装置とを有する請求項1ないし請求項3記載の光海底ケーブルシステム。

【請求項5】 光信号送受信装置からの光信号は、光信号の分散を補償する機能を含む周辺装置を介して光海底ケーブル側の波長多重／分離装置に送出されるとともに、前記波長多重／分離装置で分離された光信号が前記周辺装置を介して前記光信号送受信装置に送出される請求項4記載の光海底ケーブルシステム。

【請求項6】 陸上回線上の1つまたは複数の地点に3R中継器が設置されている請求項1ないし請求項5記載の光海底ケーブルシステム。

【請求項7】 光海底ケーブルシステムにおいて、光海底ケーブルと陸上回線との間を中継する中継装置を備えた端局であって、

前記中継装置は、光伝送用3R回路を有する3R中継器であることを特徴とする光海底ケーブルシステムにおける端局。

【請求項8】 3R中継器は、陸上回線からの波長多重光信号を各波長に分離するとともに、各波長の波を多重化して陸上回線に送出する波長多重／分離装置と、3R機能を実現する光信号送受信装置と、光信号送受信装置からの光信号を多重化して光海底ケーブルに送出するとともに光海底ケーブルからの波長多重光信号を各波長に分離して分離して前記光信号送受信装置側に送出する波長多重／分離装置とを有する請求項7記載の光海底ケーブル

システムにおける端局。

【請求項9】 光信号送受信装置からの光信号は、光信号の分散を補償する機能を含む周辺装置を介して光海底ケーブル側の波長多重／分離装置に送出されるとともに、前記波長多重／分離装置で分離された光信号が前記周辺装置を介して前記光信号送受信装置に送出される請求項8記載の光海底ケーブルシステムにおける端局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、海岸付近に設置され、光海底ケーブルと陸上回線との間を中継する光海底ケーブルシステムにおける端局に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は、従来の光海底ケーブルシステムの一構成例を示すシステム構成図である。図6において、光海底ケーブルは、通常、海岸から数km内に建てられた端局15に収容される。また、光海底ケーブルは、海岸に設けられたビーチマンホール(BM)300において、端局15内の給電装置18から給電を受ける。以下、端局15に収容される光海底ケーブルのうちビーチマンホール300から海側の部分を海底ケーブル520とし、ビーチマンホール300から陸側の部分を陸上ケーブル510とする。

【0003】図6に示されたシステムでは、端局15において、都市部等のユーザからの複数の回線が集約される。この例では、SDH多重化方式が用いられている。よって、ユーザからの各回線は、複数のトリビュタリ(TRB)21, 22, 23にまとめられてADM(Add Drop Multiplexer)24に渡される。各トリビュタリ21, 22, 23は、例えばSTM-Nに対応している概念である。ADM24は、異なる速度のトリビュタリ21, 22, 23(STM-N)を多重化し、波長多重光信号を回線終端装置(Line Terminal Equipment:LTE)19に渡す。LTE19は、波長多重光信号を増幅したり整形したりした後に、波長多重光信号を陸上ケーブル510に送出する。

【0004】また、海底ケーブル520および陸上ケーブル510を伝送された波長多重光信号は、端局15において上記の処理と逆の処理を受け、トリビュタリ(TRB)として各地のユーザへの回線に分離され、各地のユーザに転送される。

【0005】図6に示されたシステムは、端局15において各地からの回線を集約する構成である。端局15は海岸付近に設置されるので保守が不便である。また、端局15にまでユーザからの各回線を敷設しなければならないので、コスト高になる。そのような不都合を解消するための方式として、ユーザからの各回線を収容する通信センタを都市部に設け、通信センタである程度の多重化を行い、通信センタから多重化信号を端局に伝送する

方式がある。

【0006】図7は、通信センタ200が端局160とは別に設けられている従来の光海底ケーブルシステムの一構成例を示すシステム構成図である。図7に示すシステムにおいて、通信センタ200には、上述したようなADM24およびLTE25が設けられている。そして、通信センタ200から、波長多重光信号が陸上回線500で端局160に伝送される。陸上回線をバックホール回線と呼ぶ。バックホール回線500で伝送された信号は、端局160において、波形整形や増幅が施された後、光海底ケーブルに送出される。

【0007】図7に示されたように、通信センタ200におけるバックホール回線500側にはLTE25が設けられている。端局160におけるバックホール回線500側にもLTE191が設けられている。すなわち、通信センタ200と端局160の間では、互いのLTE25、191による中継処理が行われている。また、

【0008】端局160における光海底ケーブル側にはLTE195が設けられている。よって、相手方端局400との間で、LTE195による中継処理が行われている。よって、図7に示されたシステムでは、バックホール回線を介する陸上側のシステムと、光海底ケーブルに介する海上側のシステムとは、それぞれ、いわば完結したシステムとなっている。

【0009】図8は、図7に示されたLTE25、191、195の構成例を示すブロック図である。通信センタ200のLTE25は、波形整形や増幅機能を有するSLTE (Submarine LTE) を有する。ここでは、32波が波長多重される場合を例にする。図8に示された各SLTEには、2波分の回路が収容されている。各SLTEは、長距離光伝送用の装置であり、エラー訂正符号(FEC)の付加機能も備えている。各SLTEで処理された光信号は、波長多重/分離装置251A、251Bで多重化され、バックホール回線500に送出される。なお、図8では、図7に示すADM24を構成する各ADMが別個に示されている。

【0010】端局160からバックホール回線500を伝送されてきた波長多重光信号は、波長多重/分離装置251、252で分離される。そして、各SLTEでエラー訂正操作が施された後、各々の信号を処理するADM24に転送される。なお、各SLTEには、送受2波分の信号が入出力されるが、図8において、各SLTEの一方の側では、送信信号と受信信号とが1つの信号として簡略表示されている。また、波長多重/分離装置251A、251Bは、それぞれ16波の多重分離処理を行う。そして、波長多重/分離装置251Aが、16波多重信号の再多重および32波多重信号の16波多重信号への分離を行う。

【0011】端局160のLTE191において、バックホール回線500からの波長多重光信号は波長多重/

分離装置192A、192Bで分離され、各SLTEで上述したような処理が施される。そして、海上システム側のLTE195に転送される。

【0012】LTE195において、各SLTEは、上述したような処理を施し、周辺装置197A、197Bに光信号を出力する。周辺装置197A、197Bは、各光信号に対して分散補正処理等を施した後、各光信号を波長多重/分離装置198A、198Bに出力する。波長多重/分離装置198A、198Bは、各光信号を多重化し、波長多重光信号を光海底ケーブルにおける陸上ケーブル510に送出する。

【0013】光海底ケーブルから受信された波長多重光信号は、上述した処理と逆の処理が施され、通信センタ200のADM24に転送される。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来の光海底ケーブルシステムは、以上に述べたように、バックホール回線500を伝送される信号を長距離光伝送用のSLTEを用いて中継しているので、以下のような課題がある。

【0015】(1)各SLTEの架サイズは、現状では、高さ2000mm、幅800mm、奥行600mm程度であり、端局160において広い床面積が要求される。

(2)また、多数のSLTEが用いられるので、端局装置が複雑な構成となり、かつ、電力消費量も多い。

(3)さらに、構成が複雑化することによって、保守工数が大きくなるとともに、用意すべき保守部品も多様になる。

【0016】そこで、本発明は、端局装置の構成を簡略化および小型化することができ、また、端局装置の保守を容易にすることができる光海底ケーブルシステムおよび光海底ケーブルシステムにおける端局を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明による光海底ケーブルシステムは、ユーザ回線を集約し回線終端装置を有する通信センタと、光海底ケーブルを収容する端局と、通信センタと端局とを結ぶ陸上回線を含む光海底ケーブルシステムであって、端局には、光海底ケーブルと陸上回線との間を中継する中継装置として光伝送用3R回路を有する3R中継器が設けられていることを特徴とする。

【0018】また、本発明の他の態様の光海底ケーブルシステムは、回線終端装置を含む陸上側システムと、光海底ケーブルに対する信号送受信を行う海上側システムとが、3R中継器で中継されることを特徴とする。

【0019】本発明による光海底ケーブルシステムは、リングアーキテクチャが用いられる場合には、端局に、複数の光海底ケーブルのそれぞれに対応した3R中継器が備えられる。

【0020】3R中継器は、例えば、LTE側からの波長多重光信号を各波に分離するとともに、各波長の波を多重化してLTE側に送出する波長多重/分離装置と、3R機能を実現する光信号送受信装置と、光信号の分散を補償する機能を含む周辺装置と、周辺装置からの光信号を多重化して光海底ケーブルに送出するとともに光海底ケーブルからの波長多重光信号を分離して周辺装置に送出する波長多重/分離装置とを有する構成である。

【0021】上記の構成において、周辺装置は、系の構成如何で省かれてもよい。

【0022】陸上回線上の1つまたは複数の地点に3R中継器が設置されていてもよい。

【0023】また、本発明による光海底ケーブルシステムにおける端局は、光海底ケーブルシステムにおいて、光海底ケーブルと陸上回線との間の中継する中継装置を備え、中継装置は、光伝送用3R回路を有する3R中継器であることを特徴とする。

【0024】3R中継器は、例えば、陸上回線からの波長多重光信号を各波に分離するとともに、各波長の波を多重化して陸上回線に送出する波長多重/分離装置と、3R機能を実現する光信号送受信装置と、光信号の分散を補償する機能を含む周辺装置と、周辺装置からの光信号を多重化して光海底ケーブルに送出するとともに光海底ケーブルからの波長多重光信号を分離して周辺装置に送出する波長多重/分離装置とを有する構成である。

【0025】上記の構成において、周辺装置は、系の構成如何で省かれてもよい。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明が適用された光海底ケーブルシステムの一構成例を示すシステム構成図である。図1に示されたシステムにおいて、端局100には、3R中継器10が設置されている。端局100以外の構成は、図7に示された構成と同じである。

【0027】3R中継器10は、光伝送用3R回路を含み、さらに、波長多重/分離機能(WME)や分散補償ファイバ/補償光送出機能(TPE)を含む。

【0028】光伝送用3R回路は、光伝送路で劣化した信号波形を整形し増幅する等化増幅(Re-Shaping)機能、受信信号からクロック信号を再生するタイミング再生(Re-Timing)機能、および等化増幅された信号を再生クロック信号によって識別してデジタル信号として再生する信号再生成(Re-Generating)機能を有する回路である。

【0029】図2は、端局100の3R中継器10の構成例を通信センタ200とともに示すブロック図である。通信センタ200の構成は、図8に示されたものと同じである。ただし、図2では、1つの波長多重/分離装置251が示されている。

【0030】3R中継器10において、波長多重/分離

装置11は、バックホール回線500からの波長多重光信号を各波に分離するとともに、各波長の波を多重化してバックホール回線500に送出する。各波長の波に対応して設けられている光信号送受信回路(OS/OR)からなる光信号送受信12A、12Bは3R機能を実現する。周辺装置13A、13Bは、分散補償ファイバ/補償光送出機能(TPE)機能を実現する。そして、波長多重/分離装置14A、14Bは、周辺装置13A、13Bからの各光信号を多重化して光海底ケーブルにおける陸上ケーブル510に送出するとともに、陸上ケーブル510からの波長多重光信号から各波長の波を分離して周辺装置13A、13Bに送出する。

【0031】なお、ここでも、32波が波長多重される場合を例にする。また、波長多重/分離装置14A、14Bは、それぞれ16波の多重分離処理を行う。そして、波長多重/分離装置14Aが、16波多重信号の再多重および32波多重信号の16波多重信号への分離を行う。

【0032】次に動作について説明する。通信センタ200のLTE25において各SLTEで増幅処理等を施された光信号は、波長多重/分離装置251で多重化され、バックホール回線500に送出される。端局100において、3R中継器10の波長多重/分離装置11は、バックホール回線500からの波長多重光信号を32波に分離し、それぞれの光信号を光信号送受信装置12A、12Bにおける各光信号送受信回路に送出する。

【0033】各光信号送受信回路は、入力した光信号を電気信号に変換する。そして、バックホール回線500で劣化した信号波形を整形するとともに増幅し、受信信号からクロック信号を再生し、整形され増幅された信号を再生クロック信号によって識別してデジタル信号として再生成する。その後、電気信号を光信号に変換する。再生成された各光信号は、周辺装置13A、13Bに出力される。

【0034】周辺装置13A、13Bは、例えば分散補償ファイバを有し、光信号の波長分散を補償する処理を行う。また、周辺装置13A、13Bは、回線容量が海底中継器の実装容量に達していない場合に、補償光を送出する制御を行う。さらに、各海底機材を監視するための信号追加処理等を行う。

【0035】なお、周辺装置13A、13Bを設置しなくても基本的なシステムを構成することはできる。

【0036】その後、各光信号は、波長多重/分離装置14A、14Bに出力される。波長多重/分離装置14A、14Bは、各光信号を多重化し、波長多重光信号を光海底ケーブルにおける陸上ケーブル510に送出する。

【0037】光海底ケーブルからの波長多重光信号は、波長多重/分離装置14A、14Bで各波長の光信号に分離され、周辺装置13A、13Bに出力される。各光

信号は、周辺装置13A、13Bを通して分散補償処理を施された後、光信号送受信装置12A、12Bにおける各光信号送受信回路に出力される。

【0038】各光信号送受信回路は、入力光信号を電気信号に変換する。そして、光海底ケーブルで劣化した信号波形を整形するとともに増幅し、受信信号からクロック信号を再生し、整形され増幅された信号を再生クロック信号によって識別してデジタル信号として再生成する。その後、電気信号を光信号に変換する。再生成された各光信号は、波長多重／分離装置11に出力される。このように、光海底ケーブルで劣化した信号の品質は、3R中継器10である程度回復される。

【0039】波長多重／分離装置11からの波長多重光信号は、バックホール回線500で通信センタ200に伝送される。通信センタ200において、波長多重／分離装置251は、波長多重光信号を各波長の光信号に分離し、各SLTEに出力する。

【0040】各SLTEは、光海底ケーブルおよびバックホール回線を伝送されてきた光信号の波形整形や増幅を行うとともに、相手方端局400の側で挿入されたエラー訂正符号にもとづくエラー訂正を行う。そして、各SLTEで処理された光信号は各々の信号を処理するADMに送出される。

【0041】そして、各ADMは、LTE25から入力した波長多重光信号を、各トリビュタリ21、22、23に分ける。各トリビュタリ21、22、23は、そのまま、または、さらに低速の回線に分離された後に各地のユーザに伝送される。

【0042】図3は、本発明の効果を説明するための説明図である。図3(a)に示すように、端局10の3R中継器は、3R機能を実現して、海底側からの信号を再生成して通信センタ200のLTE25に送出する。光海底ケーブルで劣化した光信号は、3R中継器およびLTE25で品質回復される。

【0043】また、図3(b)に示すように、端局10の3R中継器は、3R機能を実現して、陸上側(通信センタ200側)からの信号を再生成して光海底ケーブルに送出する。よって、バックホール回線で劣化した光信号は、3R中継器で品質回復され、光海底ケーブルに送出される。例えば、図3(c)に示すように、端局10に到達した光信号のS/Nが劣化したとしても、3R中継器10によってS/Nが引き上げられた光信号が光海底ケーブルに送出される。

【0044】従来の光海底ケーブルシステムでは、陸上側のシステムと海上側のシステムとは、それぞれ完結したシステムとなっていてそれぞれを接続した構成となっていた。よって、端局には、陸上側と海上側の双方にSLTEを設置する必要があった。しかし、この実施の形態では、陸上側と海上側とを1つのシステムとして捉えたことを特徴とする。そのように捉えた場合には、端局

100において、SLTEを多数含むLTEを設けることなく、3R中継器10を設置することができる。

【0045】3R中継器10の構成は、架サイズが大きく付加機能も多いSLTEを多数含むLTEの構成と比較すると簡易である。従って、上記の実施の形態における端局100の構成は、従来の端局の構成に比べて簡略化されている。その結果、端局100の電力消費量が節減され、保守も、従来の端局に比べて容易になっている。

10 【0046】端局10において海底側からの信号の品質が引き上げられるので、この実施の形態では、バックホール回線を長くとることができる。しかし、端局と通信センタ、すなわち、端局とLTEとの間の距離が、3R中継器10による品質補償では足りない程度に、より長い場合も想定される。そのような場合には、図4に示すように、バックホール回線500上に他の3R中継器を設置してもよい。図4に示すシステムでは、2つの3R中継器103、104がバックホール回線500上に設置されている。

20 【0047】図4に示すように、このようなシステムでは、バックホール回線500からの信号のS/Nが3R中継器103、104で改善されるので、バックホール回線500の長さをより長くすることができる。

【0048】図5は、リングアーキテクチャを用いた光海底ケーブルシステムに本発明が適用された場合の実施の形態を示すシステム構成図である。リングアーキテクチャを用いた場合には、複数の陸揚げ地点において海底ケーブル521、522が陸揚げされるが、それぞれの海底ケーブル521、522に対応して、端局11に3R中継器101、102が設置されている。

【0049】また、端局110に収容される光海底ケーブルにおける陸上ケーブル511、512は、ピーチマンホール301、302で給電を受ける。そして、端局110と通信センタ210との間は、陸上回線(バックホール回線)501、502で結ばれる。また、通信センタ210には、それぞれの海底ケーブル521、522に対応したLTE251、252が設けられている。

【0050】各3R中継器101、102およびその他の構成要素の作用は、上記の実施の形態の場合と同様である。なお、図5に示されたシステムにおいても、1つまたは複数の3R中継器をバックホール回線500上に設置することができる。

【0051】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ユーザ回線を集約し回線終端装置を有する通信センタと、光海底ケーブルを収容する端局と、通信センタと端局とを結ぶ陸上回線とを含む光海底ケーブルシステムが、端局において、光海底ケーブルと陸上回線との間の中継する中継装置として光伝送用3R回路を有する3R中継器が設けられている構成になっているので、端局装置の構成を

簡略化および小型化することができ、また、端局装置の保守を容易にすることができる。

【0052】また、光海底ケーブルシステムが、回線終端装置を含む陸上側システムと、光海底ケーブルに対する信号送受信を行う海上側システムとが3R中継器で中継される態様であっても、同様に、端局装置の構成を簡略化および小型化することができ、かつ、端局装置の保守を容易にすることができる。従来の光海底ケーブルシステムでは、陸上側のシステムと海上側のシステムとは、それぞれ完結したシステムとなっていてそれぞれを接続した構成となっていたので、端局には、陸上側と海上側の双方にSLTEを設置する必要があった。しかし、本発明では、陸上側と海上側とを1つのシステムとして捉えることが可能であって、端局においてSLTEは不要である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明が適用された光海底ケーブルシステムの一構成例を示すシステム構成図である。

【図2】 端局の3R中継器の構成例を通信センタとともに示すブロック図である。

【図3】 本発明の効果を説明するための説明図である。

【図4】 2つの3R中継器がバックホール回線上に設置された例を示すシステム構成図である。

【図5】 リングアーキテクチャを用いた光海底ケーブルシステムに本発明が適用された場合の実施の形態を示すシステム構成図である。

【図6】 従来の光海底ケーブルシステムの一構成例を示すシステム構成図である。

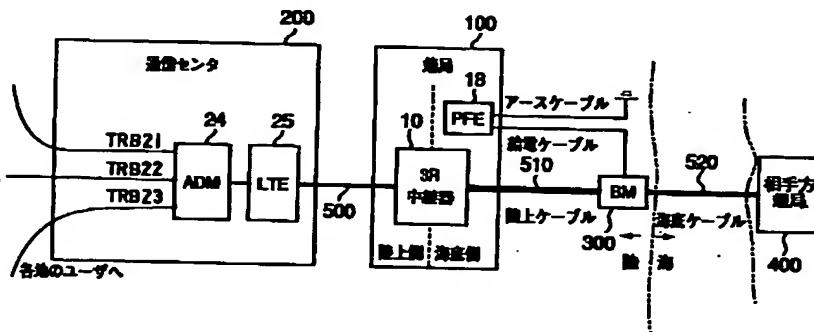
【図7】 従来の光海底ケーブルシステムの他の構成例を示すシステム構成図である。

【図8】 LTEの構成例を示すブロック図である。

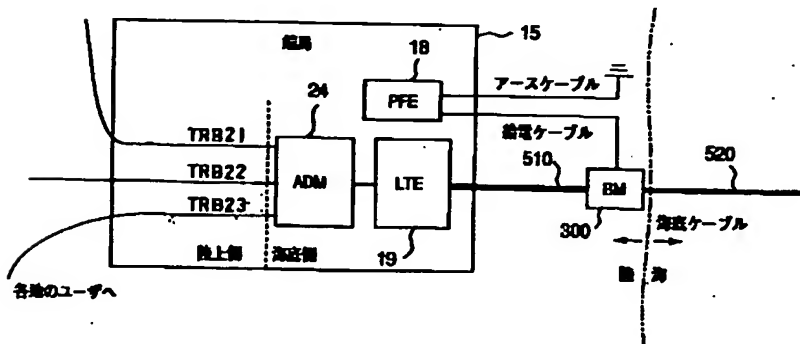
【符号の説明】

- 10 3R中継器
- 11 波長多重/分離装置
- 12A, 12B 光信号送受信装置
- 13A, 13B 周辺装置
- 14A, 14B 波長多重/分離装置
- 18 給電装置
- 24 ADM
- 25 LTE (回線終端装置)
- 20 100, 110 端局
- 200 通信センタ

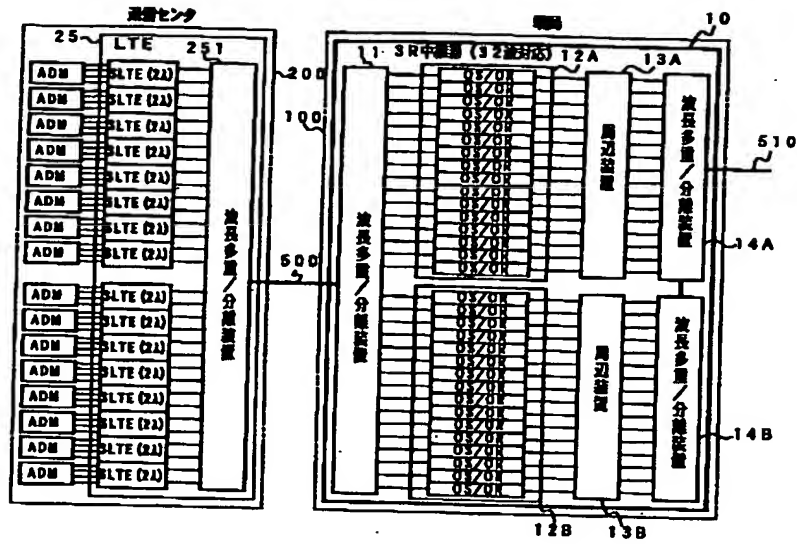
【図1】



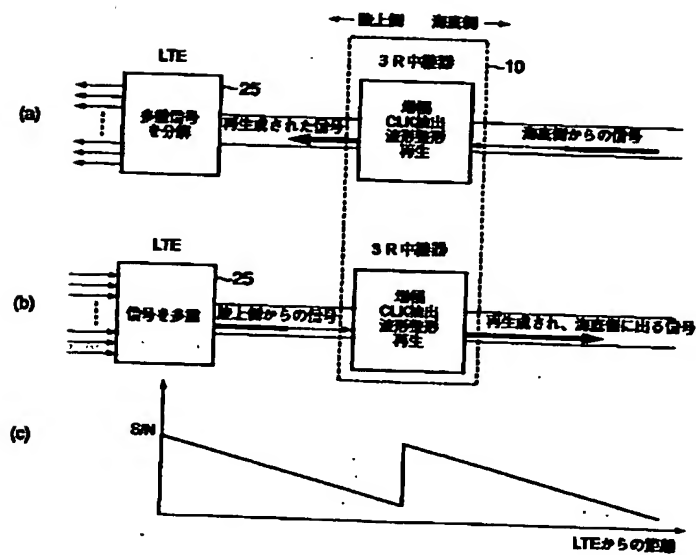
【図6】



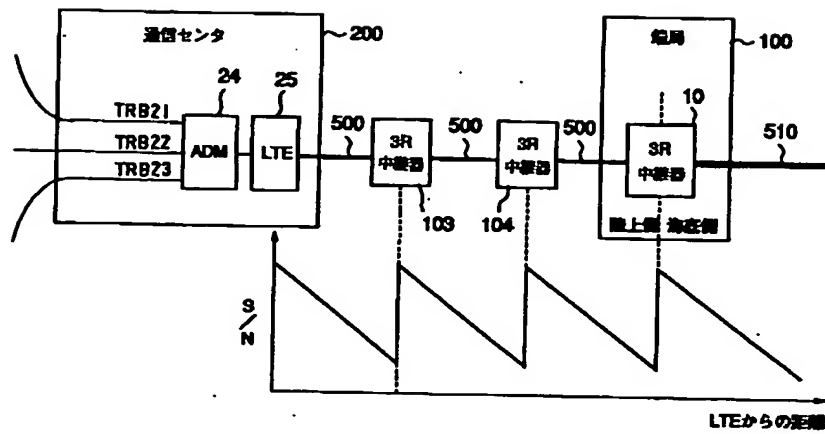
【図2】



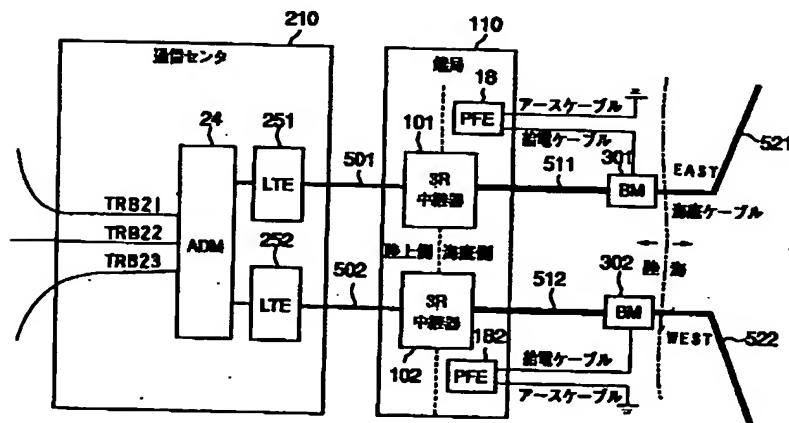
【図3】



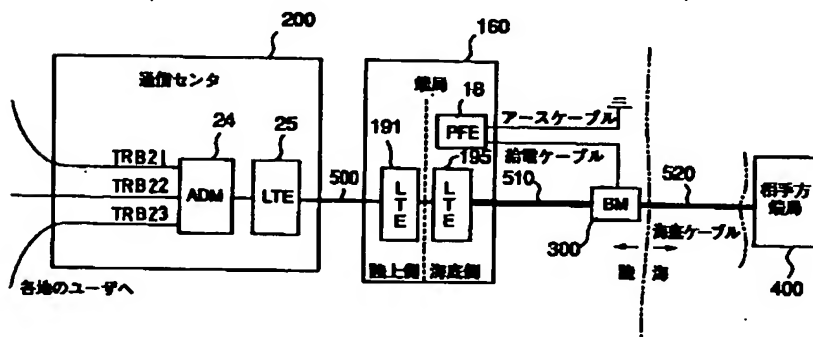
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

